



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2016

---

## **Lichttherapie zum Erhalt des Augenlichtes**

Pot, Simon A

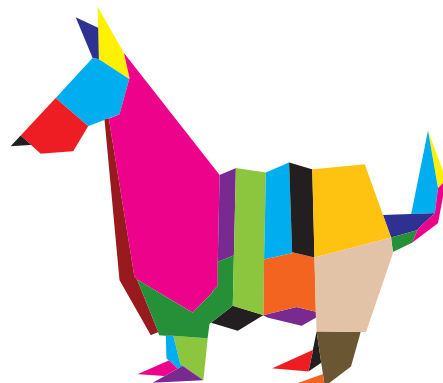
Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich  
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-132197>  
Scientific Publication in Electronic Form  
Published Version

Originally published at:

Pot, Simon A (2016). Lichttherapie zum Erhalt des Augenlichtes. Zürich: Stiftung für Kleintiere der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich.

# Newsletter

## Editorial



Liebe Freunde der neuen Kleintierklinik  
Liebe Spenderinnen und Spender

Ich freue mich, Ihnen den siebten Newsletter vorzustellen. Während ich diese Zeilen schreibe, erreicht mich die Mitteilung, dass die Kleintierklinik für mehrere Tage geschlossen werden muss! Der Grund für die Schliessung ist ein hochansteckendes Katzenvirus (Calicivirus). Die Patienten erkranken unter anderem an den Atemwegen. Um aber eine Übertragung auf andere Katzen auszuschliessen, wurden blitzschnell Massnahmen an der Kleintierklinik getroffen. Dass das Problem schnell erkannt und die notwendigen Schritte ohne Verzug eingeleitet wurden, ist nicht zuletzt der Kommission für Spitalhygiene an der Kleintierklinik zu verdanken. Doch was hat das mit dem aktuellen Newsletter der Stiftung für Kleintiere zu tun?

Sehr viel. Erstens ist die Autorin des ersten Artikels Frau PD. Dr. Barbara Willi, die Leiterin der erwähnten Kommission. Zweitens befassen sich beide Artikel dieser Ausgabe mit der Thematik der Bekämpfung von Infektionen. In diesem Zusammenhang spielt der vernünftige Einsatz von Antibiotika eine ausserordentlich wichtige Rolle. Die Artikel erklären zum einen, wie ein vernünftiger Einsatz aussieht, beziehungsweise zeigen am Beispiel von Augenkrankheiten, wie an der Kleintierklinik mit alternativen Therapien

gearbeitet wird, um den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren. Drittens wird verdeutlicht, dass auch die Prophylaxe eminent wichtig ist. Dazu gehört neben der persönlichen Hygiene auch die Hygiene im Umgang mit dem eigenen Haustier.

Diese Beiträge verdeutlichen, den grossen Einsatz der zum Wohl der Patienten in der Kleintierklinik geleistet wird. Die Stiftung für Kleintiere ist stolz darauf, diesen Einsatz für Kleintiere zu unterstützen.

Ein weiteres Jahr geht zu Ende. Die Stiftung für Kleintiere konnte wiederum mit verschiedenen Aktivitäten zahlreiche Spenden einwerben. Besonders gefreut habe ich mich über das erste Legat, das unsere Stiftung von einem Hundeliebhaber erhalten hat. Es hat mich aber auch sehr gefreut, dass die Stiftung wiederum die Kollekte der Konzerte der Hatt-Bucher-Stiftung in der Kirche Fraumünster erhalten hat. Mein grosser Dank geht hier an unsere Stiftungsrätin Christina Wagner. Dies ist eine wunderschöne Anerkennungen für das Engagement der Stiftung und motiviert den Stiftungsrat auch im nächsten Jahr wieder mit viel Elan an die Arbeit zu gehen. Als kleines Dankeschön und im Sinne eines „tierischen Handschlages“ finden Sie in diesem Newsletter zwei ganz spezielle Karten. Die Bilder stammen von der Fotografin des Tierspitals Michelle Aimée Oesch. Gefallen Ihnen die Pfoten – dann

lesen Sie mehr darüber auf der letzten Seite des Newsletter!

Wir wünschen Ihnen nicht nur eine interessante Lektüre sondern würden uns auch wünschen, dass wir Sie begeistern und motivieren können, die Stiftung zu unterstützen. Wir freuen uns über jeden Betrag. Ich danke Ihnen jetzt schon im Namen der Stiftung für Ihre Spende.

Mit herzlichen Grüssen und den besten Wünschen für die bevorstehenden Festtage und das neue Jahr.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thomas Wagner'.

Dr. Thomas Wagner  
Stiftungsratspräsident  
Stiftung für Kleintiere der  
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich



### Impressum

Stiftung für Kleintiere  
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich  
Geschäftsstelle  
Winterthurerstrasse 258 c  
8057 Zürich  
E-Mail: [info@stiftung-kleintiere.ch](mailto:info@stiftung-kleintiere.ch)  
[www.stiftung-kleintiere.ch](http://www.stiftung-kleintiere.ch)



Stiftung für  
Kleintiere  
der Vetsuisse-Fakultät  
Universität Zürich

[www.stiftung-kleintiere.ch](http://www.stiftung-kleintiere.ch)



## Lichttherapie zum Erhalt des Augenlichtes

Prof. Simon Pot, DVM, Dipl. ACVO und ECVO  
Abteilungsleiter Ophthalmologie  
Kleintierklinik der Vetsuisse-Fakultät Zürich

Über zehn Prozent der Hunde und Katzen, die in der Abteilung für Ophthalmologie (Augenabteilung) des Tierspitals Zürich betreut werden, leiden an Infektionen der Hornhaut, die zur Erblindung oder sogar zum Verlust des Auges führen können. Das Resultat einer solchen Erkrankung kann eine Trübung der vorher klaren Hornhaut (Abbildung 1), der Verlust des Sehvermögens oder sogar ein Verlust des Auges sein. Eine überdurchschnittliche Anzahl dieser Patienten sind Möpse, Perserkatzen und andere kurznasige Hunde- und Katzenrassen, da die Form des Schädels und damit der Lider, zu einem geringeren Schutz der Augenoberfläche führt.

Hornhautverletzungen entzünden sich bei Hunden und Katzen am häufigsten durch eine Infektion mit Bakterien. Häufig können diese Bakterien gut mit antibiotischen Augentropfen oder Augensalben behandelt werden, manchmal können sie aber auch eine Herausforderung darstellen, zum Beispiel dann, wenn antibiotikaresistente Bakterien vorhanden sind. Zudem können Infektionen einen Abbau der Hornhaut auslösen, was mittels eines buchstäblichen Einschmelzprozesses zu einem tiefen Krater oder sogar einem Loch in der Hornhaut führen kann. Augentropfen, die dieses enzymatische Einschmelzen stoppen, sind ein sehr wichtiger Teil des Behandlungsprotokoll. Die medikamentöse Behandlung von infizierten Hornhautulcerationen bei Hunden und Katzen kann deswegen vor allem im Anfangsstadium recht intensiv sein. Manchmal werden 8 bis 12 mal täglich mehrere Augentropfen verabreicht, was unter Umständen (verständlicherweise) zu fehlender Kooperation bei den Patienten führen kann.

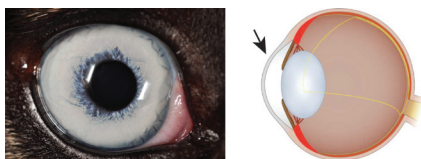
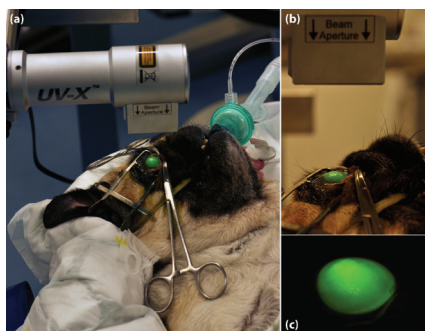


Abbildung 1: Im linken Bild sieht man durch die kristallklare Hornhaut hindurch die Pupille und die blaue Regenbogenhaut eines Hundes. Das rechte Bild stellt einen Querschnitt durch das Auge dar. Die Hornhaut ist durch Pfeile gekennzeichnet.

### Licht-Therapie: Methode

Eine vielversprechende Zusatz- oder sogar Alternativbehandlung infizierter Hornhautverletzungen stellt eine einmalige Bestrahlung mit ultravioletem Licht dar (Crosslinking). Während der Bestrahlung wird tropfenweise eine Vitamin-B2 (Riboflavin) Lösung auf die Hornhaut aufgetragen. Diese Behandlungsmethode wird seit 1999 bei Menschen mit progressivem Formverlust der Hornhaut und seit 2008 bei Menschen mit infizierten Hornhautulcerationen eingesetzt. 2009 wurden am Tierspital in Zürich die ersten Hunde und Katzen mit infizierten Hornhautulcerationen mittels UVA-Riboflavin Bestrahlung erfolgreich behandelt. Da der Patient während der Behandlungsdauer von 1 Stunde still liegen muss, findet die Bestrahlung unter Vollnarkose statt (Abbildung 2). In naher Zukunft soll es möglich sein, die Vorbehandlung am wachen Tier und die UVA-Bestrahlung in weniger als 10 Minuten durchführen zu können, was die Belastung für den Patienten erheblich verringern wird.



(Abbildung 2: a) Ein Mops in Vollnarkose (rechts im Bild sind die Beatmungs-Schläuche sichtbar) unter der Ultraviolett-A Bestrahlungslampe (mit UV-X gekennzeichnet). Ein Augenlidspreizer sorgt dafür, dass das Auge während der ganzen Bestrahlungsperiode geöffnet bleibt. (b) Hier sind die horizontale Positionierung des Auges und der Augenlidspreizer aus Metall gut sichtbar. (c) Die grüne Fluoreszenz der Vitamin-B2 (Riboflavin) Lösung unter UVA Licht ist in allen Bildern gut sichtbar.

### Licht-Therapie: Resultate

Die Resultate des Crosslinking sind gut. Bei den meisten Patienten kann die Infektion und der Einschmelzprozess der Hornhaut erfolgreich gestoppt werden. Zudem bleibt die Transparenz der Hornhaut und die Sehkraft des Auges bei vielen Patienten langfristig erhalten (Abbildung 3). Nebenwirkungen der Behandlung konnten bisher nicht festgestellt werden.

Bei weniger kooperativen Patienten bietet diese Behandlung eine Alternative zur recht intensiven Augentropf-Therapie. Das Crosslinking gehört bereits zum Angebot der Augenabteilung des Tierspitals und es wird für die Anwendung am Tier ständig optimiert, um das Augenlicht der uns anvertrauten Patienten auch in Zukunft bestmöglichst zu erhalten.

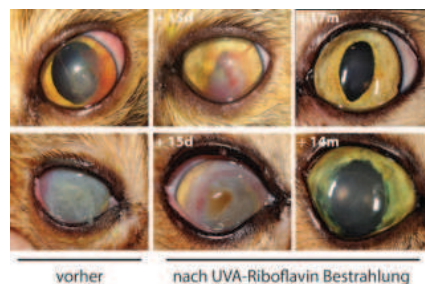


Abbildung 3: Resultat der UVA-Riboflavin Bestrahlung bei einer Katze mit infizierten Hornhautverletzungen.

In der oberen Reihe die Bilder von 'Mimi' vor der Behandlung, sowie 15 Tage und 17 Monate nach der Behandlung. Ein frühzeitiges Erkennen und Behandeln ermöglichen einen maximalen Behandlungserfolg: 17 Monate nach der Bestrahlung ist die Hornhaut wieder kristallklar und die ursprüngliche Hornhauttrübung nicht mehr sichtbar.



## Antibiotikaresistente Keime bei Kleintieren

*PD Dr. Barbara Willi, Ph.D., Dipl. ACVIM und ECVIM-CA  
Leiterin Klinische Infektiologie und Spitalhygiene  
Kleintierklinik der Vetsuisse-Fakultät Zürich*

Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen sind ein allgegenwärtiges Thema. Das Center for Disease Control and Prevention (CDC) geht davon aus, dass in den USA jährlich mehr als 2 Millionen Menschen an Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen erkranken und mehr als 20'000 Menschen an diesen Infektionen versterben.

Antibiotikaresistenzen betreffen aber nicht nur die Humanmedizin, sondern sind auch bei der medizinischen Versorgung von Kleintieren von zunehmender Bedeutung. Dies hat mehrere Gründe: zum einen leben Hunde und Katzen in engem Kontakt zu ihren Besitzern, was ein erhöhtes Risiko einer Übertragung von Infektionserregern zwischen Mensch und Kleintier mit sich bringt. Zum anderen werden Hunde und Katzen heute umfassend medizinisch versorgt. Patienten nach operativen Eingriffen oder sehr alte und immungeschwächte Tiere tragen das grösste Risiko, an Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen zu erkranken. Kliniken, die eine grosse Anzahl solcher Patienten versorgen, müssen deshalb ein spezielles Augenmerk auf die Prävention von Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen legen. Die Spitalhygiene der Kleintierklinik des Tierspitals Zürich verfolgt seit mehreren Jahren Strategien, um die Entstehung und Verbreitung von antibiotikaresistenten Keimen zu verhindern. Im Folgenden soll auf die Geschichte und Bedeutung der Antibiotikaresistenz und auf Präventionsmassnahmen genauer eingegangen werden.

### Geschichte und Bedeutung von Antibiotikaresistenzen

Die Entstehung von Antibiotikaresistenzen geht Hand in Hand mit der Entwicklung von Antibiotika (Fig. 1). Die Zeitrechnung der Antibiotikatherapie beginnt offiziell 1928, als Sir Alexander Fleming das Penicillin entdeckte. Penicillin wurde ab 1942 bei Patienten eingesetzt. 1945 erhielt Sir Alexander Fleming für die Entdeckung des Penicillins den Nobelpreis. Er prophezeite bereits damals die Gefahr, die mit der Entstehung von Antibiotikaresistenzen einhergehen könnte: „The thoughtless person playing with penicillin treatment is morally responsi-

ble for the death of the man who succumbs to infection with the penicillin-resistant organism.“

Bereits 1940, also vor dem ersten Einsatz von Penicillin bei einem Patienten, wurden  $\beta$ -Lactamasen beschrieben.  $\beta$ -Lactamasen sind Enzyme, welche  $\beta$ -Lactam Antibiotika wie das Penicillin inaktivieren können. Dies erscheint überraschend, deckt sich aber mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Ein kanadisches Forscherteam hat aus dem Permafrost in Yukon (Kanada) Mikroben isoliert, die über 30'000 Jahre alt sind und nie mit Antibiotika in Kontakt kamen. Trotzdem weisen die isolierten Bakterien Resistenzen gegen verschiedene Antibiotikapräparate auf. Die Ergebnisse legen nahe, dass Antibiotikaresistenzen Teil der natürlichen Bakterienpopulation sind. In den 1950-er Jahren wurden erstmals Resistenzen beschrieben, die zwischen Bakterien übertragen werden. Diese Erkenntnis begründete ein neues Konzept: Gene, welche Resistenzen vermitteln, werden nicht nur von einer Bakteriengeneration zur nächsten weitergegeben, sondern zwischen verschiedenen Bakterienarten ausgetauscht. Somit können Resistenzen von harmlosen Darmbewohnern auf hochpathogene Bakterien übertragen werden und sich in rasantem Tempo ausbreiten, vergleichbar mit Infektionskrankheiten.

Anfang der 1960-er Jahre tauchten erstmals Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA) bei Patienten in Grossbritannien auf. Staphylokokken sind normale Bewohner von Haut und Schleimhäuten. Tragen sie die sogenannte Methicillin-Resistenz, sind sie resistent gegen alle  $\beta$ -Lactam Antibiotika wie die Penicilline, Cephalosporine und Carbapeneme. Infektionen mit MRSA gehören zu den häufigsten Spital-assoziierten Infektionen bei Menschen weltweit. Bei Hunden und Katzen sind MRSA Infektionen selten, MRSP (Methicillin-resistente Staphylococcus pseudintermedius) spielen aber bei Haut- und Wundinfektionen eine Rolle (Fig. 2). Eine Übertragung von MRSP vom Haustier auf den Menschen ist möglich. MRSP Infektionen sind aber bei Menschen von sehr kleiner Bedeutung.

In den 1980-er Jahren traten neue

hochresistente Keime auf, die ESBL-bildenden Bakterien. ESBL steht für Extended-Spektrum  $\beta$ -Lactamase. Diese Enzyme können eine ganze Reihe von Antibiotika inaktivieren, wie zum Beispiel die Penicilline, Cephalosporine und ihre Abkömmlinge. Die ESBL-Resistenz tritt vor allem bei Darmbakterien auf. Solche ESBL-bildenden Darmbakterien können auch die Atemwege oder Harnwege befallen und dort schwere Infektionen auslösen. Hunde und Katzen können an Infektionen mit ESBL-bildenden Bakterien erkranken. Eine Übertragung von ESBL-bildenden Bakterien zwischen Tier und Mensch wird vermutet.

Zu den ESBL-bildenden Bakterien kamen in den letzten Jahren die Carbapenemase-bildenden Bakterien hinzu. Diese Bakterien können Carbapeneme inaktivieren; Carbapeneme sind Antibiotika, welche als letzte Therapieoption bei Infektionen mit ESBL-bildenden Bakterien eingesetzt werden. Carbapenemase-bildende Bakterien sind häufig gegen alle verfügbaren Antibiotikapräparate resistent. Sie wurden bei Kleintieren bisher nur sehr selten beschrieben.

### Massnahmen zur Prävention von Antibiotikaresistenzen

Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen stellen nicht nur ein Risiko für den Patienten dar, sondern können auch in der Spitalumgebung zu grossen Problemen führen. Seit 2011 unterhält die Kleintierklinik des Tierspitals Zürich eine Spitalhygiene, welche zahlreiche Massnahmen eingeführt hat, die der Entstehung und Übertragung antibiotikaresistenter Keime in der Spitalumgebung entgegenwirken. Zu den wichtigsten Präventionsmassnahmen gehören die Hände- und Personalhygiene, die Überwachung von Patienten mit antibiotikaresistenten Keimen und ein umsichtiger Einsatz von Antibiotika.

#### Hände- und Personalhygiene

Bei der Prävention Spital-assoziiierter Infektionen kommt der Händehygiene eine zentrale Rolle zu. Resistente Bakterien werden häufig über die Hände des Spitalpersonals auf andere Patienten übertragen. Zur Händehygiene gehört nicht nur das Waschen der Hände mit Wasser und

Seife, sondern auch die Händedesinfektion mit alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln. Hierfür stehen in der Kleintierklinik in allen Räumen Händedesinfektionsspender zur Verfügung. Regelmässige Weiterbildungen stellen sicher, dass jeder Mitarbeiter über die Bedeutung und korrekte Durchführung der Händehygiene informiert ist. Ausserdem trägt die Ärzteschaft kurzärmelige Arztkittel und keinen Schmuck an Händen und Unterarmen, um eine optimale Desinfektion der Hände zu ermöglichen.

### Überwachung von Patienten mit antibiotikaresistenten Keimen

Auch die Überwachung von Patienten, die an Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen leiden, stellt eine Möglichkeit der Infektionsprävention dar. An der Kleintierklinik werden Patienten mit antibiotikaresistenten Keimen im Klinikinformationssystem (die Krankengeschichte) gut sichtbar markiert und bei stationärem Aufenthalt am Tierspital in einem se-

paraten Stall betreut. Die Spitalhygiene wird regelmässig die Anzahl Patienten mit antibiotikaresistenten Keimen aus und stellt so sicher, dass eine Häufung von Fällen frühzeitig erkannt und bekämpft werden kann.

### Umsichtiger Einsatz von Antibiotika

Der umsichtige Einsatz von Antibiotika ist ein Hauptpfeiler bei der Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen. In humanmedizinischen Spitälern sind sogenannte Antibiotic Stewardship Programme implementiert, welche den sachgemässen Antibiotikaeinsatz sicherstellen und zu einer Reduktion des Antibiotikaeinsatzes führen. An der Kleintierklinik des Tierspitals Zürich wird 2017 ein Antibiotic Stewardship Programm implementiert. Es umfasst Richtlinien zur Dosierung von Antibiotika, Restriktionen bezüglich des Einsatzes kritisch wichtiger Antibiotika und regelmässige Fallbesprechungen mit Infektiologen. Als Zusammenarbeit zwischen der Vetsuisse-Fakultät Zürich

und Bern wurden Krankheits-spezifische Empfehlungen zur Antibiotikatherapie erarbeitet. Die Empfehlungen werden im Dezember 2016 über eine online Plattform (AntibioticScout) allen Schweizer Tierärzten zugänglich gemacht. Das Projekt AntibioticScout wird über das Nationale Forschungsprogramm 72 unterstützt.

### Schlussfolgerung

Die Entstehung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen ist ein weltweites Problem, welches nicht nur die Humanmedizin, sondern auch die Veterinärmedizin betrifft. Die zunehmend intensivmedizinische Versorgung von Kleintieren und deren enger Kontakt zum Menschen bergen das Risiko der Entstehung und Übertragung von resistenten Bakterien zwischen Haustier und Mensch. Konsequente Hygienemassnahmen und ein umsichtiger Einsatz von Antibiotika spielen bei der Prävention von Antibiotikaresistenzen eine entscheidende Rolle.

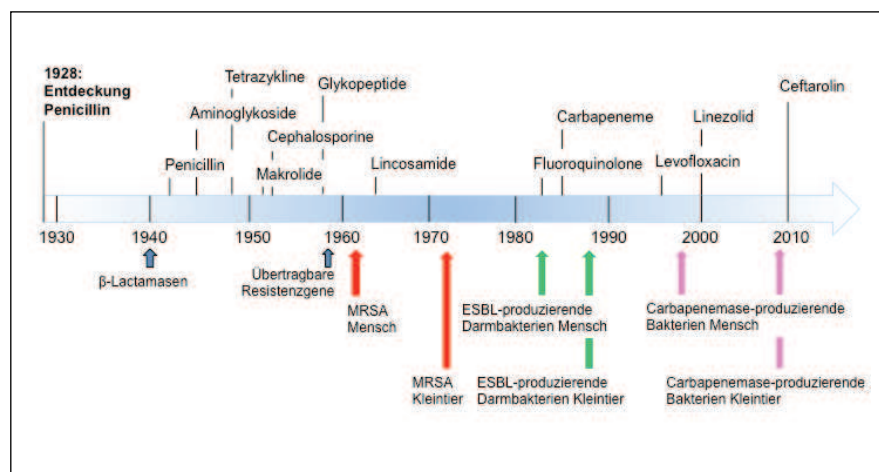


Abbildung 1: Die Geschichte der Antibiotikaresistenz bei Mensch und Kleintier. Die Entdeckung und Markteinführung verschiedener Antibiotikaklassen (oben) geht Hand in Hand mit der Entstehung von Antibiotikaresistenzen (unten).



Abbildung 2: Schwere bakterielle Hautinfektion infolge eines hochresistenten Staphylococcus bei einer Katze. Die Behandlung der Grunderkrankung, in diesem Fall einer Allergie, stellt ein Hauptpfeiler der Therapie dieser Patienten dar.



## Pfote - Zampa - Patte - Topa - Paw

Die grauen Wände des Wartezimmers der Kleintierklinik sind durch kleine Kunstwerke zum Blickfang geworden: Fotos von Hunde- und Katzenpfoten, liebevoll fotografiert von Michelle Aimée Oesch. Um die streitbare Nähe zwischen „Katze und Hund“ zu vermeiden gibt es eine „Katzen- und eine Hundewand“. Beim Betrachten der Bilder wird Ihnen vielleicht die Wartezeit schneller und angenehmer vergehen. Wenn Ihnen diese Bilder gefallen und Sie gleichzeitig für unsere

Stiftung etwas Gutes tun wollen, dann können Sie die Fotos als Postkarten käuflich erwerben. Die Hälfte des Kaufpreises kommt der Stiftung zu gute. Der Preis des 6er Postkartensets (4 Hunde- und 2 Katzenpfoten) beträgt 10 CHF. Sie können das Set entweder direkt am Schalter der Kleintierklinik kaufen oder bestellen über die Stiftung Kleintiere der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich E-Mail: [info@stiftung.kleintiere.ch](mailto:info@stiftung.kleintiere.ch) oder telefonisch unter 044 635 91 91